

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

11/5/3 (Item 1 from file: 347)
DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02445367 **Image available**
MANUFACTURE OF MODULE WITH LENS

PUB. NO.: 63-062267 A]
PUBLISHED: March 18, 1988 (19880318)
INVENTOR(s): MORIOKA MAKOTO
OIKAWA MASAHIRO
APPLICANT(s): NIPPON SHEET GLASS CO LTD [000400] (A Japanese Company or
Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 61-206482 [JP 86206482]
FILED: September 02, 1986 (19860902)
INTL CLASS: [4] H01L-027/14; G02B-003/00; H01L-023/02; H04N-005/335
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 29.2 (PRECISION
INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 44.6 (COMMUNICATION --
Television)
JAPIO KEYWORD: R098 (ELECTRONIC MATERIALS -- Charge Transfer Elements, CCD &
BBD)
JOURNAL: Section: E, Section No. 642, Vol. 12, No. 285, Pg. 107,
August 04, 1988 (19880804)

ABSTRACT

PURPOSE: To manufacture an element with a lens of stable and high quality with good characteristics inexpensively in a mass production by bonding a wafer on which many electronic device elements for forming a unit module are formed to a lens substrate in which many lens arrays are buried in the same interval array as the elements in a transparent substrate, and then cutting it to unit modules.

CONSTITUTION: Holes 22 are formed at a part contacted with a bonding pad region to be connected to the external circuit of a CCD array sensor of a lens substrate 21. The substrate 21 in which the holes are opened is bonded by a transparent adhesive to a CCD array sensor wafer 23. Many CCD array photodetectors 24 for forming unit modules are formed at the same interval array as a lens array 20 on the lens substrate on the wafer 23. After the substrate 21 is then aligned by utilizing the matching mark of the wafer 23 or the lens and the photodetector itself, it is contacted to expose to cure ultraviolet curable resin. The formed lens wafer junction 25 is cut to be separated to unit modules 26....

?

⑩ 日本国特許庁(JP)
⑪ 公開特許公報(A)

⑫ 特許出願公開
昭63-62267

⑬ Int.Cl.⁴

H 01 L 27/14
G 02 B 3/00
H 01 L 23/02
H 04 N 5/335

識別記号

庁内整理番号

D-7525-5F
A-7529-2H
F-6835-5F
V-8420-5C

⑭ 公開 昭和63年(1988)3月18日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 レンズ付きモジュールの製造方法

⑯ 特 願 昭61-206482

⑰ 出 願 昭61(1986)9月2日

⑱ 発 明 者 森 岡 誠

大阪府大阪市東区道修町4丁目8番地 日本板硝子株式会
社内

⑲ 発 明 者 及 川 正 尋

大阪府大阪市東区道修町4丁目8番地 日本板硝子株式会
社内

⑳ 出 願 人 日本板硝子株式会社

大阪府大阪市東区道修町4丁目8番地

㉑ 代 理 人 弁理士 大野 精市

明 細 書

1. 発明の名称

レンズ付きモジュールの製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 電子デバイス素子とこの素子に集光するための
レンズアレイとを組合せ固着したレンズ付きモジ
ュールを製作するに当り、単位モジュールを成す
前記素子を多数形成したウェハート、透明基板内
に前記素子と同じ間隔配列でレンズアレイを多数
埋め込み形成したレンズ基板とを接合した後単位
モジュールに切断することを特徴とするレンズ付
きモジュールの製造方法。

(2) 特許請求の範囲第1項において、前記接合前に、
各電子デバイス素子のボンディングパッド領域に
対応するレンズ基板の部分にそれぞれ孔部を予め
設けるレンズ付きモジュールの製造方法

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は電子デバイス素子と光学レンズとを組

み合せ固着したレンズ付きモジュールを製造する
方法に関し、特に GOD (電荷結合素子) 等のアレ
イセンサとレンズアレイとの組合せ実施に好適な
方法に関する。

(従来の技術)

GOD等のリニアアレイセンサはスチルカメラ、
ビデオカメラ等の焦点位置検出のためのセンサと
して実用化されている。この種のアレイセンサを
用いた焦点位置検出は、撮影カメラレンズを通っ
た光の一部をコンデンサレンズで絞り、GODリニ
アアレイセンサの各ピット上に集光結像させて感
度の向上を図っている。そして上記の GOD アレイ
センサとセンサへの集光用レンズは一体に固着し、
ユニット化して装置に組み込まれ、このセンサユ
ニットは従来第5図に示す工程で製作されていた。
まず、セラミックチップキャリア2のチップボン
ディングパッド3部分に、GODチップ1を銅ベ
ース4で固着する。

次いでチップキャリア上のワイヤボンディング
ペダスタル5と GOD チップ1上の外部接続用パッ

ドとを金ワイヤで接合する。

次にCCDチップ/上にレンズアレイチップ7をアライメントして透明樹脂層8で接着する。このレンズアレイチップ7は、ガラス等の透明基板に、多数のマイクロレンズをCCDアレイのピット配列に対応させて形成したものである。レンズアレイチップ7の接合後、チップボンディングパッド3上の素子全体を覆い且つ赤外成分の光をカットするためのフィルタ(IRフィルタ)層9が設けられたチップ10をかぶせてチップキャリア2との間を接着封止してCCDセンサユニット11が完成する。

(発明が解決しようとする問題点)

CCDセンサユニットで性能に最も大きな影響を与えるのはレンズアレイとCCDセンサの受光部との位置合せ精度、およびレンズ面とCCDセンサ受光面との平行度である。そしてCCDアレイチップが、数ミリメートル角といった非常に小さいものである場合、従来方法ではこれに組み合わせる単一のレンズアレイチップも極めて小さいものとなり、

位置合せ及び接合面間の平行出しを行なうことができる。そして接合後所期の大きさに切断分離して得られるレンズ付きモジュールは、例えば前述のCCDアレイセンサユニットであれば、従来方法でのCCDアレイチップと同様にチップボンディングパッドへの接合、ワイヤボンディング、キャップ封止等の組立てを行なう。本発明方法によれば、特性が良好で且つ安定した品質のレンズ付き素子を安価なコストで製造することができる。

(実施例)

以下本発明を第1図ないし第4図に示した実施例に基づいて詳細に説明する。

図示例は本発明を、CCDアレイセンサに適用した例であり、まず第1図に示すように、多数のモジュール分のレンズアレイ20群を一定間隔をおいて配列形成したレンズ基板21を用意する。

1つのレンズアレイ20は、後に接合されるCCDアレイの受光部と同間隔で多数のマイクロレンズ20A……を細め込み形成して構成されている。

上記のようなレンズ基板21は、例えばガラス

このため取り扱いが難しく上述したレンズとセンサとの位置合せ及び平行度出し作業が困難で、これらの精度不良がセンサユニットの特性不良、歩留り低下の主原因となっていた。

(問題点を解決するための手段)

CCDアレイ等の電子デバイス素子とこの素子に集光するためのレンズアレイとを組合せ固着したレンズ付きモジュールを製作するに当り、単位モジュールを成す前記素子を多数形成したウェハーと、透明基板内に前記素子と同じ間隔配列でレンズアレイを多数細め込み形したレンズ基板とを接合した後単位モジュールに切断するようにした。

(作用)

上記の方法によれば、多数のモジュール分のレンズアレイを形成した寸法の大なレンズ基板、及び同様に多数の電子デバイス素子を形成した大寸法のウェハーの状態でアライメントし、接合するようにしているので、部品の取り扱いが容易であるとともに、特殊なアライメント装置を必要とせず従来のマスクアライナを用いて極めて高精度で

平板表面を、上記のレンズ配列パターンの開口を設けた金属膜等のマスク材で被覆し、この開口を通してTi, Os, Liなどの基板ガラスの屈折率を増大させるイオンを拡散させ、拡散イオンの濃度分布に基づく屈折率勾配でレンズ20A……を形成することにより製作できる。

次にレンズ基板21のうち、CCDアレイセンサの外回路と接続するためのボンディングパッド領域と接触する部分に孔22を設ける。この孔明け加工は、例えば孔22部分以外のレンズ基板面をホットレジストで保護被覆し、両面マスクアライナでパターニングを行ない、HF:H₂O=1:1のエッチャントを用いてレンズ基板21の両面側から同時にエッチングを行なう方法で実施できる。

また精度さえ出れば超音波カッタ等の機械的手段も用いることができる。

次いで、孔明けを行なったレンズ基板21を、CCDアレイセンサウェハー23に透明接着剤で接合する。このウェハー23には単一のモジュールを構成するCCDアレイ受光部24を、前記レンズ

基板におけるレンズアレイ 20 と同間隔配列で多数形成してある。両者 21、23 の接着作業はマスクアライナを用い、レンズ基板 21 には予め印刷法により 10 μ m 程度の紫外線硬化樹脂を塗布した後マスクアライナのマスクホルダに吸着させる。またマスクアライナのウェハホルダには CCD センサアレイウェハ 23 を吸着させる。

次にレンズ基板 21 とウェハ 23 の合せマークあるいはレンズ及び受光部自体を利用してアライメントした後接触させ、紫外線硬化樹脂を露光硬化させる。

上記の方法を用いることにより、接合後のレンズと CCD の位置合せ精度は $\pm 1\mu$ m、また合せ面の平行度はウェハ両端における接着層の厚み差で 5 μ m 以内を実現することができた。

次に、上記のようにして作製したレンズ・ウェハ接合体 25 を各単一モジュール 26 …… に切断分離する。このようにして得られたレンズ付きモジュール 26 は、第 3 図に斜視図で示すように、CCD アレイセンサチップ 27 上に、屈折率勾配型

のレンズアレイ 20 を有するレンズ板 28 が積層接合され、且つ CCD アレイセンサチップ 27 のボンディングパッド領域 27A でレンズ板チップ 28 が切り欠かれていて該領域が露出している構造を成している。このモジュール 26 を用いて、後は従来方法と同様にしてセンサユニットに組み立てる。すなわち第 4 図に示すように、セラミック製チップキャリア 30 上のチップボンディングパッド 31 部分に、銀ペースト層 32 を介してモジュール 26 を固着し、チップキャリア 30 上のワイヤボンディングペダスタル 34 と、上記モジュール 26 の上面に露出している外部接続用パッドとを金ワイヤ 35 で接続する。この後、IR フィルタ窓 37 付きキャップ 36 をチップキャリア上のセンサ部分にかぶせ、両者間を接着封止して CCD センサユニット 40 とする。

以上本発明を CCD アレイセンサに適用した例について説明したが、本発明は一般に電子デバイス素子と、この素子に集光するためのレンズアレイとを一体化したユニットを製造する場合に広く適

用することができる。学系と組み合わせる場合にも調整範囲が非常に小さくなり、この工程での作業時間も大きく短縮化できる。

図面の簡単な説明

第 1 図ないし第 4 図は本発明の一実施例を示し、第 1 図はレンズ基板の平面図、第 2 図はレンズ基板と CCD アレイウェハとの接合体の断面図、第 3 図は第 2 図の接合体を切断して得られるレンズ付きモジュールを示す斜視図、第 4 図(イ)～(ハ)は上記モジュールを用いてセンサユニットを組み立てる工程を示す断面図、第 5 図(イ)～(ハ)は従来のセンサユニット組み立て方法を示す断面図である。

20……レンズアレイ 20A……レンズ
21……レンズ基板 22……孔 部
23……CCD センサアレイウェハ
24……受光部 25……接合体 26……モジュール
27……センサチップ 27A……ボンディングパッド領域 28……レンズ板チップ
30……チップキャリア 31……チップボンディングパッド 32……銀ペースト

用することができる。

(発明の効果)

本発明方法によれば、レンズ及び電子デバイス素子を共に多数形成されたウェハの段階でアライメント、接合するため、マスクアライナ等の高精度の位置合せ及び平行出し機能をもつ装置による実装が可能となり、レンズと受光面の合せ精度が $\pm 1\mu$ m 前後、且つ単一チップ状態での合せ部の平行度が 1 μ m 以下という極めて高い組立て精度を実現できるようになった。

また従来方法のように微小レンズアレイチップを微小 CCD アレイチップに高精度で組み着ける作業に要していた時間が大幅に短縮される結果、実施例で述べたボンディングパッド領域露出用の孔明けエッチングをレンズ基板ガラスに行なう工程を付加しても、全体の組立時間を 1/2 以下に短縮化でき、且つ精度が安定するため製造歩留も大きく向上する。

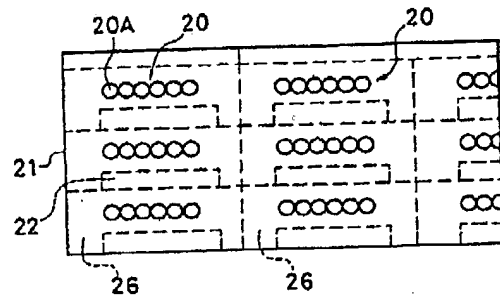
さらにチップキャリアとレンズアレイの平行度も向上し、その結果、センサモジュールを他の光

34.....ワイヤボンディングベDESTAL
 35.....ワイヤ 36.....チップ
 37.....IR フィルタ窓 40.....センサユニット

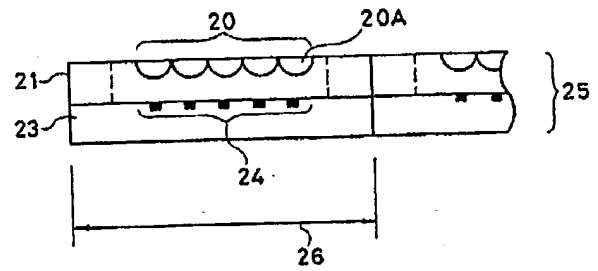
特許出願人 日本板硝子株式会社
 代理人 弁理士 大野 精 市



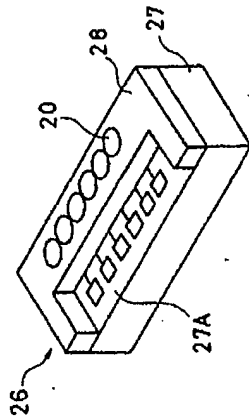
第 1 図



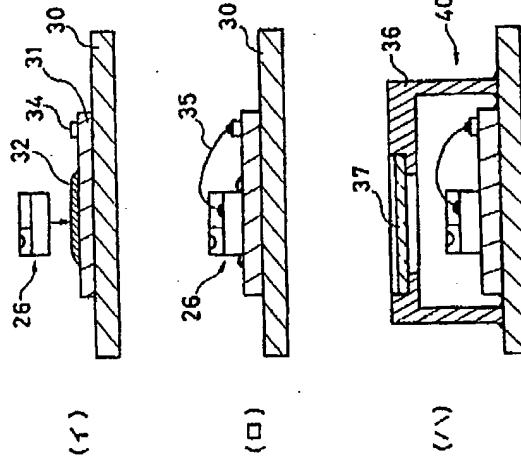
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

